

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-011514

(43)Date of publication of application : 18.01.1991

(51)Int. Cl.

H01H 15/00
G02F 1/133
G02F 1/133
G02F 1/1347
G09F 9/00
G09G 5/02

(21)Application number : 01-146327

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 08.06.1989

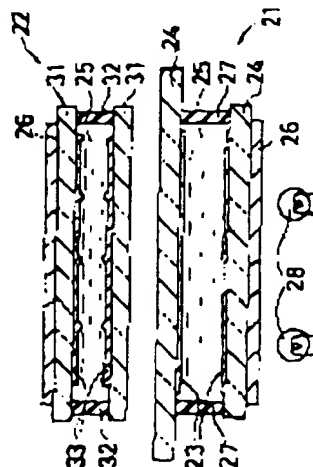
(72)Inventor : AKIMOTO KAZUHIKO
TOYODA TAKASHI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance light transmission and reflection efficiencies to obtain a bright display screen by forming touch panel electrodes on the opposite faces of a pair of transparent bases which form a color tone correcting liquid crystal panel, and using the color tone correcting liquid crystal panel also as a touch switch panel.

CONSTITUTION: In a color tone correcting liquid crystal panel 22 located at the second layer, light converted to elliptically polarized light when it passes through a character display liquid crystal panel 21 is converted to rectilinearly polarized light whereby proper black-and-white mode display is carried out. When a position on the color tone correcting liquid crystal panel 22 corresponding to one or several characters of character patterns displayed by the character display liquid crystal panel 21 is pressed a pair of touch switch electrodes 33 grade-separated at that position are connected so that a signal indicative of selecting one of character patterns displayed is input; i.e., the color tone correcting liquid crystal panel 22 also serves as a touch switch panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Publication for Unexamined
Patent Application No. 3-11514/1991
(Tokukaihei 3-11514)
(Published on January 18, 1991)**

[MEANS FOR SOLVING THE PROBLEM]

A first display device of the present invention is a display device with touch switch function including a touch switch panel layered on a display panel, the touch switch panel including a pair of transparent substrates arranged so that surfaces of the pair of transparent substrates forming thereon touch switch electrodes are opposite to each other wherein the transparent substrates are pressed so that the opposed touch switch electrodes are brought into conduction, thereby performing input of signals,

the display device being characterized in that:

the display panel is realized by a liquid crystal panel, and the touch panel electrodes are formed on the opposite faces of a pair of transparent substrates to sandwich therebetween a liquid crystal layer of a color tone correcting liquid crystal panel layered on the liquid crystal panel, whereby the color tone correcting liquid crystal panel doubles as the touch switch panel.

Further, a second display device of the present invention is a display device with touch switch function including a touch switch panel layered on a display panel,

the touch switch panel including a pair of glass substrates arranged so that surfaces of the pair of glass substrates forming thereon touch switch electrodes are opposite to each other wherein the transparent substrates are pressed so that the opposed touch switch electrodes are brought into conduction, thereby performing input of signals,

the display device being characterized in that:

a clear liquid is filled between the pair of glass substrates of the touch switch panel.

[OPERATION]

According to the first display device of the present invention, touch switch electrodes are formed on the opposite faces of a pair of transparent substrates making up a color tone correcting liquid crystal panel, so that this color tone correcting liquid crystal panel doubles as a touch switch panel. This enhances light transmission and reflection efficiencies and brings about a bright display screen.

Further, according to the second display device of the present invention, a clear liquid having a refractive index closer to a glass substrate is filled in a space between a pair of glass substrates making up a touch switch panel. This prevents the occurrence of Newton rings in a touch switch panel, thereby enhancing display quality level.

[EXAMPLES]

Figure 1 is a cross-sectional view showing a schematic configuration of a display device with touch switch function, which is the first example of the present invention.

This display device includes a color tone correcting liquid crystal panel 22 layered on a character display liquid crystal panel 21, which makes up a DST display panel. The character display liquid crystal panel 21 on the first layer includes a pair of glass substrates 24 arranged oppositely so that surfaces of the pair of glass substrates 24 forming thereon character display electrodes 23 are opposite to each other, and a polarization plate 26 laminated on an opposite surface of the surface where the character display electrode 23 is formed of one of the glass substrates 24. A seal 27 for sealing the liquid crystal 25 is provided between the pair of glass substrates 24, and a backlight light source 28 is located on a side where the polarizing plate 26 of the character display liquid crystal panel 21 is set.

Elements of the liquid crystal 25, which is sandwiched between the character display electrodes 23 of the pair of glass substrates 24, make pixels of this character display liquid crystal panel 21, and the pixels herein are made up of a pixel region for displaying images

and a pixel region for displaying character patterns, and each of the pixel regions have, for example, 128×240 dots.

On the other hand, the color tone correcting liquid crystal panel 22 located at the second layer includes a pair of glass substrates 31 arranged oppositely to sandwich the liquid crystal 25 therebetween, and touch switch electrodes 33 formed on the opposite faces of the glass substrates 31. A seal 32 for sealing the liquid crystal 25 is provided between the pair of glass substrates 31, and another polarizing plate 26 is laminated on the other glass substrate 31 which is opposite to the glass substrate 31 facing the character display liquid crystal panel 21.

The touch switch electrodes 33 of the pair of glass substrates 31 are provided so that a grade-separated part of the touch switch electrodes 33 corresponds to one character or several characters of character patterns displayed by the character display liquid crystal panel 21.

As to the above DST display panel, in the character display liquid crystal panel 21 located at the first layer, a voltage selectively applied to the character display electrode 23 changes optical properties of the liquid crystal 25. This brings about the black-and-white mode display of images and character patterns. Further, in the color tone correcting liquid crystal panel 22 located at the

second layer, light converted to elliptically polarized light when it passes through the character display liquid crystal panel 21 is converted to linearly polarized light, whereby proper black-and-white mode display is carried out.

When a position on the color tone correcting liquid crystal panel 22 corresponding to one or several characters of character patterns displayed by the character display liquid crystal panel 21 is pressed, the pair of touch switch electrodes 33 grade-separated at that position turn on, so that a signal indicative of selecting one of character patterns displayed is inputted. That is, the color tone correcting liquid crystal panel 22 also serves as a touch switch panel.

Note that, the color tone correcting liquid crystal panel 22 operates independently of electrical drive when it functions as a display. Therefore, intermediation of the touch switch electrode 23 does not have an adverse effect on display quality level of the color tone correcting liquid crystal panel 22.

Under the condition where a pressing power for input operation added to the color tone correcting liquid crystal panel 22 is small (for example, a pressing power is $100\text{g}/\text{cm}^2$ or less), the glass substrate 31 making up the color tone correcting liquid crystal panel 22 may be

replaced with a transparent film.

Figure 2 is a cross-sectional view showing a schematic configuration of a display device with touch switch function, which is the second example of the present invention.

This display device includes a touch switch panel 42 layered on a liquid crystal display panel 41. The liquid crystal display panel 41 located at the first layer is a reflection-direct-view-type display panel including a pair of glass substrates 44 arranged oppositely to sandwich the liquid crystal 45 therebetween so that surfaces of the pair of the glass substrates 44 forming thereon character display electrodes 43 are opposite to each other, and a polarizing plate 46 with a reflection plate 46a laminated on an opposite surface of the surface where the character display electrode 43 is formed of one of the glass substrates 44, and a seal 47 for sealing the liquid crystal 45 is provided between the pair of glass substrates 44.

As in the case of the character display liquid crystal panel 21 of the first example, elements of the liquid crystal 45, which is sandwiched between the character display electrodes 43 of the pair of glass substrates 44, make pixels of this liquid crystal display panel 41, and the pixels herein are made up of a pixel region for displaying images and a pixel region for displaying

character patterns.

In the touch switch panel 42 located at the second layer, a pair of glass substrates 49 are arranged so that surfaces of the glass substrates 49 forming thereon touch switch electrodes 48 are opposite to each other, and a clear, colorless liquid 50 having a refractive index closer to the glass substrate 49 is filled in a space between the pair of glass substrates 49. A seal 51 for sealing the liquid 50 is provided between the pair of glass substrates 49, and another polarizing plate 46 is laminated on the other glass substrate 49 which is opposite to the glass substrate 49 facing the liquid crystal display panel 41.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-11514

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月18日

H 01 H 36/00
G 02 F 1/1335 0 0
5 3 0

L

6989-5G
8808-2H
7709-2H
8808-2H
6422-5C
8121-5CG 09 F 1/1347
G 09 G 9/00
G 09 G 5/02

3 6 6

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 表示装置

⑯ 特 願 平1-148327

⑰ 出 願 平1(1989)8月8日

⑱ 発 明 者 秋 元 一 彦 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑲ 発 明 者 豊 田 恭 士 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑳ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉑ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) タッチスイッチ用電極の形成された一対の透明基板を互いの電極形成面が対向し合うように配置し、透明基板を押圧し対向し合う電極面を導通させることによって信号の入力を行うようにしたタッチスイッチパネルを、表示パネルに重ねて配置したタッチスイッチ機能付き表示装置において、

前記表示パネルが液晶パネルから成り、この液晶パネルに重ねて配置される色調補正用液晶パネルの液晶層を挟む一対の透明基板の互いに対向し合う間に前記タッチスイッチ用電極を形成することによって、この色調補正用液晶パネルを前記タッチスイッチパネルに兼用するようにしたことを特徴とする表示装置。

(2) タッチスイッチ用電極の形成された一対のガラス基板を互いの電極形成面が対向し合うように

配置し、ガラス基板を押圧し対向し合う電極面を導通させることによって信号の入力を行うようにしたタッチスイッチパネルを、表示パネルに重ねて配置したタッチスイッチ機能付き表示装置において、

前記タッチスイッチパネルの一対のガラス基板間に透明な液体を充填したことを特徴とする表示装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、表示パネルに重ねてタッチスイッチパネルを配置したタッチスイッチ機能付きの表示装置に関する。

従来の技術

第3図は従来のタッチスイッチ機能付き表示装置の概略的な構成を示す断面図である。この表示装置は液晶表示パネル1に重ねて入力装置であるタッチスイッチパネル2を配置したものである。そのうち、液晶表示パネル1は、表示用電極3の形成された一対のガラス基板4をそれらの電極形

特開平 3-11514(2)

底面が対向し合うように液晶5を挟んで対向配置させ、さらに各ガラス基板4の電極形成面とは反対側の表面に偏光板6を貼り付けて構成されている。一方のガラス基板4間には液晶5を封止するためのシール7が介装され、この液晶表示パネル1の片側面にはバックライト光源8が配置される。

一方、タッチスイッチパネル2は、上記液晶表示パネル1のバックライト光源8配置側とは反対側の偏光板6上に設置される。このタッチスイッチパネル2は、タッチスイッチ用電極の形成されたガラス基板などから成る一方の透明板をそれらの電極形成面が対向し合うように重ねて構成され、透明板を押圧することによって対向し合うタッチスイッチ用電極間をオンさせ、それによって信号の入力を行うようにしてある。

第4図は、表示用液晶パネル9の上に色調補正用液晶パネル10を重ねて構成された2層構造の表示パネル（以下、DST表示パネルと略称する）の従来例の概念的な構成を示す断面図である。

第4図において、1層目の表示用液晶パネル9

-3-

ように表示パネル（液晶表示パネル1）に別のタッチスイッチパネル2を重ねてタッチスイッチ機構を付加する構成では、第4図に示すようなDST表示パネルに適用した場合、その色調補正用液晶パネル10の偏光板6上にさらにタッチスイッチパネルを重ねて貼り付けることになる。このため、全体が表示用液晶パネル9、色調補正用液晶パネル10およびタッチスイッチパネルの3層構造となり、光の透過・反射効率がそれだけ低下し表示画質が暗くなるという問題点があった。

また、従来の表示装置ではタッチスイッチパネル2の一方の透明板間に空隙部が介在するため、これら一方の透明板間に介在させるシールの厚みむらや透明板の歪みなどに起因してタッチスイッチパネルにニュートンリングが生じ、表示品位を著しく低下させるという問題点もあった。

したがって、本発明の目的は、表示品位の良好なタッチスイッチ機構付きの表示装置を提供することである。

問題を解決するための手段

は第3図に示す液晶表示パネル1とはほぼ同一構造を有しており、この表示用液晶パネル9ではバックライト光源8と対向する一方のガラス基板4間のみ偏光板6が貼り付けられている点が第3図の液晶表示用パネル1と異なる。

一方、2層目の色調補正用液晶パネル10は、液晶5を挟んで一方のガラス基板11を対向配置させたものであり、各ガラス基板11には電極は形成されていない。ガラス基板11間には液晶5を封止するためのシール12が介装され、表示用液晶パネル9とは反対側のガラス基板11上にもう一方の偏光板6が貼り付けられている。

上記DST表示パネルにおいては、1層目の表示用液晶パネル9によって白黒モードの表示が行われる一方、2層目の色調補正用液晶パネル10では、表示用液晶パネル9を通過して偏光円光となった光が偏光偏光に変換され、これによって適正な白黒モードの表示が行われる。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、第3図に示す従来の表示装置の

-4-

本発明の第1は、タッチスイッチ用電極の形成された一方の透明基板を互いの電極形成面が対向し合うように配置し、透明基板を押圧し対向し合う電極間を導通させることによって信号の入力を行うようにしたタッチスイッチパネルを、表示パネルに重ねて配置したタッチスイッチ機構付きの表示装置において、

前記表示パネルが液晶パネルから成り、この液晶パネルに重ねて配置される色調補正用液晶パネルの液晶層を挟む一方の透明基板の互いに対向し合う間に前記タッチスイッチ用電極を形成することによって、この色調補正用液晶パネルを前記タッチスイッチパネルに兼用するようにしたことを特徴とする表示装置である。

また本発明の第2は、タッチスイッチ用電極の形成された一方のガラス基板を互いの電極形成面が対向し合うように配置し、ガラス基板を押圧し対向し合う電極間を導通させることによって信号の入力を行うようにしたタッチスイッチパネルを、表示パネルに重ねて配置したタッチスイッチ機構

特開平 3-11514(3)

付き表示装置において、

前記タッチスイッチパネルの一対のガラス基板間に透明な液体を充填したことを特徴とする表示装置である。

作用

本発明の第1の表示装置に従えば、色調補正用液晶パネルを構成する一対の透明基板の互いに向し合う面にタッチスイッチ用電極が形成されているので、この色調補正用液晶パネルがタッチスイッチパネルに兼用されることになり、タッチスイッチパネルを別に付加しない分だけ光の透過・反射効率が高くなり、表示画面が明るくなる。

また、本発明の第2の表示装置に従えば、タッチスイッチパネルを構成する一対のガラス基板間の空隙部にガラス基板に近い屈折率を持つ透明の液体が充填されているので、タッチスイッチパネルでのニュートンリングの発生が防止され、表示品位が向上する。

実施例

第1図は本発明の第1の実施例であるタッチス

イッチ装置の構成の概略的な構成を示す断面図である。

この表示装置は表示用液晶パネル21に重ねて色調補正用液晶パネル22を配設し、DST表示パネルとしたものである。そのうち1層目の表示用液晶パネル21は、表示用電極23の形成された一対のガラス基板24をそれらの電極形成面が対向し合うように液晶25を挟んで対向配設させ一方のガラス基板24の電極形成面とは反対面の裏面に偏光板26を貼り付けて構成されている。一対のガラス基板24間には液晶25を封止するためのシール27が介装され、この表示用液晶パネル21の偏光板26設置面にはバックライト光導28が配設される。

上記一対のガラス基板24の表示用電極23によって挟まれる液晶25の各部がこの表示用液晶パネル21の画面となり、ここでは画像表示を扱う画素領域と、文字パターン表示を扱う画素領域（たとえば128×240ドット）とに分けて構成されている。

-7-

-8-

一方、2層目の色調補正用液晶パネル22は、液晶25を挟んで一対のガラス基板31を対向配設させるとともに、各ガラス基板31の互いに向し合う面にタッチスイッチ用電極33を形成して構成されている。一対のガラス基板31間には液晶25を封止するためのシール32が介装され表示用液晶パネル21とは反対側のガラス基板31上にもう一方の偏光板26が貼り付けられている。

上記一対のガラス基板31のタッチスイッチ用電極33は、これらの電極33の立体交差部が表示用液晶パネル21の文字パターン表示を扱う画素領域の1文字分あるいは数文字分に対応付けられるように形成されている。

上記DST表示パネルでは、1層目の表示用液晶パネル21において、その表示用電極23に選択的に電圧を印加することによって液晶25の各画素部分の光学特性が変化し、これによって白黒モードによる画像や文字パターンの表示が行われる。また、2層目の色調補正用液晶パネル22で

は、表示用液晶パネル21を通過して偏光偏光となった光が直線偏光に変換され、これによって適正な白黒モードの表示が行われる。

一方、表示用液晶パネル21によって表示される文字パターンの任意の1文字分あるいは数文字分の部分に相当する色調補正用液晶パネル22上の位置が押圧されると、その位置で立体交差する一対のタッチスイッチ用電極33間がオンとなりこれによって表示された文字パターンの1つを選択する番号の入力が行われる。すなわち、色調補正用液晶パネル22はタッチスイッチパネルを兼ねることになる。

なお、色調補正用液晶パネル22は表示装置上においては電気的な駆動とは全く無縁であり、したがって上記タッチスイッチ用電極23の介在が表示品位に悪影響を及ぼすことはない。

色調補正用液晶パネル22に加えられる入力操作のための押圧力が弱い条件の場合（たとえば押圧力が100g/cm²以下）には、色調補正用液晶パネル22を構成するガラス基板31を透明

特開平 3-11514(4)

フィルムに置き換えてもよい。

第2図は本発明の第2の実施例であるタッチスイッチ組立付きの表示装置の概念的な構成を示す図面である。

この表示装置は液晶表示パネル41に重ねてタッチスイッチパネル42を配置したものである。そのうち、1層目の液晶表示パネル41は、表示用電極43の形成された一対のガラス基板44をそれらの電極形成面が対向し合うように液晶45を挟んで対向配置させ、一方のガラス基板44の電極形成面とは反対側の表面に反射電極46を付与の偏光板46を貼り付けて構成された反射直視型であり、一対のガラス基板44間には液晶45を封止するためのシール47が介在されている。

上記一対のガラス基板44の表示用電極43によって挟まれる液晶45の各部がこの液晶表示パネル41の画素となり、画像表示を担う画素領域と文字パターン表示を担う画素領域に分けて構成されていることは先の実施例における表示用液晶パネル21の場合と同様である。

-11-

タッチ用電極48が形成されることは、先の実施例の場合と同様である。

上記表示装置では、1層目の液晶表示パネル41において、その表示用電極43に選択的に電圧を印加することによって液晶45の各画素部分の光学特性が変化し、これによって画像や文字パターンの表示が行われる。またタッチスイッチパネル42では、液晶表示パネル41によって表示される文字パターンの任意の1文字分あるいは数文字分に相当する位置が押圧されると、その位置で立体変位する一対のタッチスイッチ用電極48間がオンとなり、これによって表示された文字パターンの1つを選択する信号の入力が行われる。タッチスイッチパネル42の一対のガラス基板49で挟まれる空隙部には、上述したようにガラス基板49に近似した屈折率を持つ無色透明の液体50（屈折シリコン）が充填されているため、一対のガラス基板49間に介在されるシール51に厚みむらがあったり、ガラス基板49に歪みがあったり、これらに起因してニュートンリングが発生

一方、2層目のタッチスイッチパネル42は、それぞれタッチスイッチ用電極48の形成された一対のガラス基板49をそれらの電極形成面が対向し合うように配置するとともに、これら一対のガラス基板49で挟まれる空隙部にはガラス基板49に近似した屈折率を持つ無色透明の液体50を充填して構成されている。一対のガラス基板49間には上記液体50を封止するシール51が介在され、また液晶表示パネル41とは反対側のガラス基板49上には別の偏光板46が貼り付けられている。

ここでは、上記液体50として屈折シリコン（たとえば東レ株式会社製；東レシリコンSH2200-0.6SCS）が使用される。上記ガラス基板49の屈折率が1.52であるのに対し、この屈折シリコンの屈折率は1.375である。

上記一対のガラス基板49のタッチスイッチ用電極48の立体変位部が液晶表示パネル41の文字パターン表示を担う画素領域の1文字分あるいは数文字分に対応付けられるように、各タッチス

-12-

することはなく、ニュートンリングの発生による表示品位の劣化は防止される。

なお、上記実施例ではタッチスイッチパネル42の空隙部に充填する液体50として屈折シリコンを用いた場合について説明したが、このほか純水などを用いてもよい。また、液体50に染料を添加してもよく、その場合には表示画面をその染料に応じた各種の色調に調整することができる。

発明の効果

以上のように、本発明の第1の表示装置によれば、色調補正用液晶パネルを構成する一対の透明基板の互いに対向し合う間にタッチスイッチ用電極を形成して、この色調補正用液晶パネルをタッチスイッチパネルに兼用するようにしているので光の透過・反射効率が高くなり明るい表示画面を得ることができる。

また本発明の第2の表示装置によれば、タッチスイッチパネルを構成する一対のガラス基板間の空隙部にガラス基板に近い屈折率を持つ透明の液体を充填するようにしているので、タッチスイッ

-13-

-80-

-14-

特開平 3-11514(5)

チパネルでのニュートンリングの発生が防止され、
表示品位の向上を図ることができる。

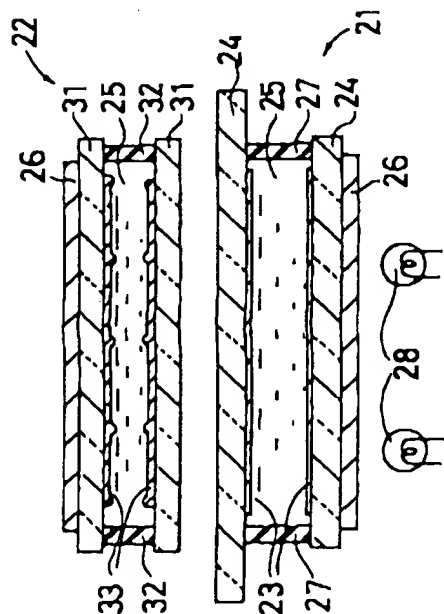
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例であるタッチスイッチ機構付き表示装置の概略的な構成を示す断面図、第2図は本発明の第2の実施例であるタッチスイッチ機構付き表示装置の概略的な構成を示す断面図、第3図は従来のタッチスイッチ機構付き表示装置の概略的な構成を示す断面図、第4図はDST表示パネルの一例を示す断面図である。

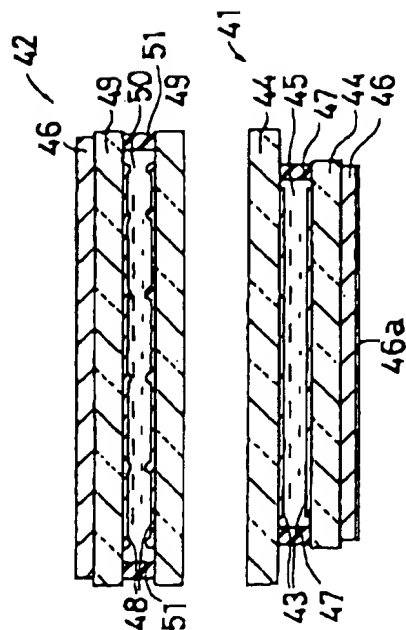
21…表示用液晶パネル、22…色調補正用液晶パネル、31…ガラス基板、33…タッチスイッチ用電極、41…液晶表示パネル、42…タッチスイッチパネル、48…タッチスイッチ用電極、49…ガラス基板、50…液体

代理人 弁理士 西教 圭一郎

-15-

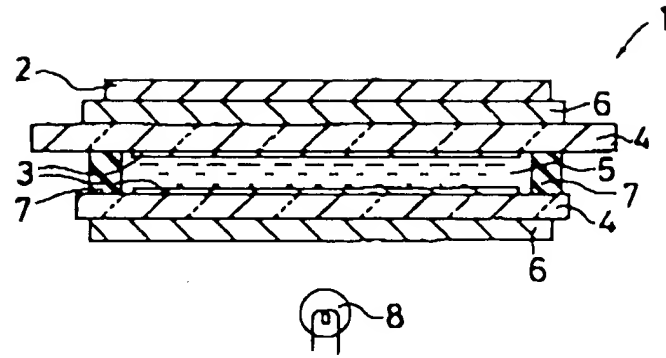


第1図

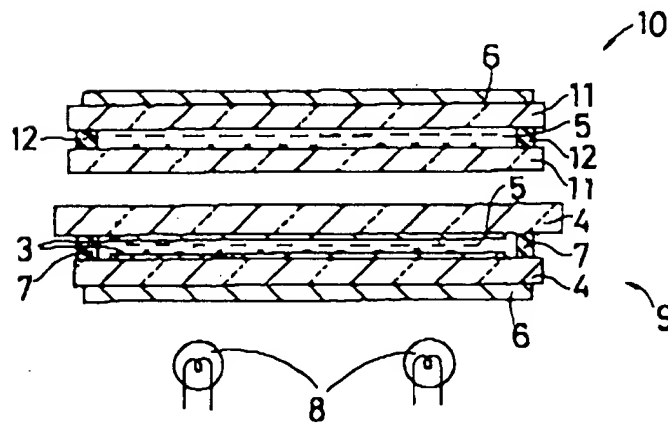


第2図

特開平 3-11514(6)



第 3 図



第 4 図